

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 48,512

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 391934v1

CFE0331905(1/2)

364650/2000

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

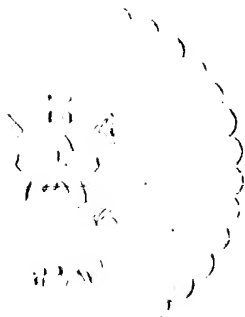
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 0 年 1 1 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 0 - 3 6 4 6 5 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 0 - 3 6 4 6 5 0]

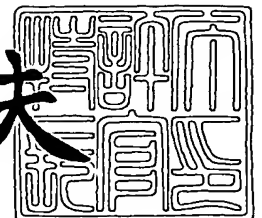
出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 1 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 2 8 9 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 4357014

【提出日】 平成12年11月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/00

【発明の名称】 発光素子及び表示装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 鎌谷 淳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 滝口 隆雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 岡田 伸二郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 坪山 明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 森山 孝志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 野口 幸治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 古郡 学

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096828

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 敬介

【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

【識別番号】 100059410

【弁理士】

【氏名又は名称】 豊田 善雄

【電話番号】 03-3501-2138

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004938

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703710

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光素子及び表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陰極と陽極の間に一層または複数層の有機薄膜より構成される発光素子において、少なくとも一層が発光層であり、発光層に下記一般式（1）に示す置換基を有する発光分子を、置換基を有していない同様の構造の発光分子を用いた場合の最大発光効率を示す濃度より、高い濃度で用いることを特徴とする発光素子。

【化 1】



但し、MはIr, Rh, Pdであり、nは2または3である。NとCは、金属原子Mに結合した窒素及び炭素原子であり、A, Bは置換基を有している窒素原子及び炭素原子を含む環状基を示し、A, Bは、共有結合によって結合している[該置換基はハロゲン原子、ニトロ基、トリアルキルシリル基（該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。）、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -CH=CH-, -C≡C-で置換されていてもよく、また、アルキル基末端に1つの環構造あるいは2つ以上の環が繋がった構造を有していてもよく、また、該アルキル基中の水素原子の少なくとも1つ以上はフッ素原子に置換されていてもよい。）を示す。]。ただしAとBの環構造に存在する窒素原子と硫黄原子または酸素原子の数の和は1以上である。また、必ず化合物には、置換基としてフッ素原子またはポリフッ素化アルキルまたは1つの環構造あるいは2つ以上の環が繋がった構造またはアルキル基を少なくとも1つ以上含む。}

【請求項 2】 発光層に、前記一般式 (1) に示す置換基を有する発光分子を、置換基を有していない同様の構造の発光分子を用いた場合の同一電圧での最大輝度を示す濃度より、高い濃度で用いることを特徴とする請求項 1 に記載の発光素子。

【請求項 3】 発光層に、前記一般式 (1) に示す置換基を有する発光分子を、置換基を有していない同様の構造の発光分子を用いた場合の同一電圧での最大電流量を示す濃度より、高い濃度で用いることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光素子。

【請求項 4】 前記発光層が、対向する 2 つの電極に挟持され、該電極間に電圧を印加することにより発光する電界発光素子であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の発光素子。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の発光素子を表示素子として備えたことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機化合物を用いた発光素子に関するものであり、さらに詳しくは、金属配位化合物の発光材料を発光層に高濃度で用いても濃度消光を起こしにくい効率の高い発光素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

有機 EL 素子は、高速応答性や高効率の発光素子として、応用研究が精力的に行われている。その基本的な構成を図 1 (a)・(b) に示した [例えば Macromol. Symp. 125, 1~48 (1997) 参照]。

【0003】

図 1 に示したように、一般に有機 EL 素子は透明基板 15 上に透明電極 14 と金属電極 11 の間に複数層の有機膜層から構成される。

【0004】

図 1 (a) では、有機層が発光層 12 とホール輸送層 13 からなる。透明電極

14 としては、仕事関数が大きなITOなどが用いられ、透明電極14からホール輸送層13への良好なホール注入特性を持たせている。金属電極11としては、アルミニウム、マグネシウムあるいはそれらを用いた合金などの仕事関数の小さな金属材料を用い有機層への良好な電子注入性を持たせる。これら電極には、50～200nmの膜厚が用いられる。

【0005】

発光層12には、電子輸送性と発光特性を有するアルミキノリノール錯体など（代表例は、化2に示すA1q3）が用いられる。また、ホール輸送層13には、例えばトリフェニルジアミン誘導体（代表例は、化2に示す α -NPD）など電子供与性を有する材料が用いられる。

【0006】

以上の構成した素子は整流性を示し、金属電極11を陰極に透明電極14を陽極になるように電界を印加すると、金属電極11から電子が発光層12に注入され、透明電極15からはホールが注入される。

【0007】

注入されたホールと電子は発光層12内で再結合により励起子が生じ発光する。この時ホール輸送層13は電子のブロッキング層の役割を果たし、発光層12／ホール輸送層13界面の再結合効率が上がり、発光効率が上がる。

【0008】

さらに、図1（b）では、図1（a）の金属電極11と発光層12の間に、電子輸送層16が設けられている。発光と電子・ホール輸送を分離して、より効果的なキャリアブロッキング構成にすることで、効率的な発光を行うことができる。電子輸送層16としては、例えば、オキサジアゾール誘導体などを用いることができる。

【0009】

これまで、一般に有機EL素子に用いられている発光は、発光中心の分子の一重項励起子から基底状態になるときの蛍光が取り出されている。一方、一重項励起子を経由した蛍光発光を利用するのではなく、三重項励起子を経由したりん光発光を利用する素子の検討がなされている。発表されている代表的な文献は、文献

1: Improved energy transfer in electrophosphorescent device (D. F. O'Brienら、Applied Physics Letters Vol 74, No3 p 422 (1999))、文献2: Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence (M. A. Baldoら、Applied Physics Letters Vol 75, No1 p4 (1999))である。

【0010】

これらの文献では、図1(c)に示す有機層が4層構成が主に用いられている。それは、陽極側からホール輸送層13、発光層12、励起子拡散防止層17、電子輸送層16からなる。用いられている材料は、化2に示すキャリア輸送材料とりん光発光性材料である。各材料の略称は以下の通りである。

Alq3: アルミ-キノリノール錯体

α -NPD: N4, N4'-Dinaphthalen-1-yl-N4, N4'-diphenyl-biphenyl-4, 4'-diamine

CBP: 4, 4'-N, N'-dicarbazole-biphenyl

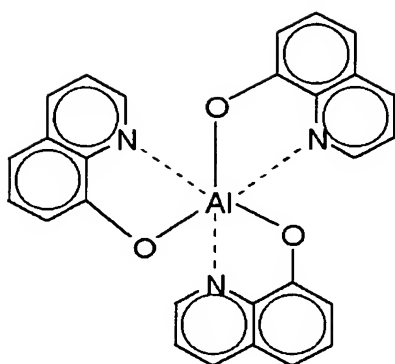
BCP: 2, 9-dimethyl-4, 7-diphenyl-1, 10-phenanthroline

PtOEP: 白金-オクタエチルポルフィリン錯体

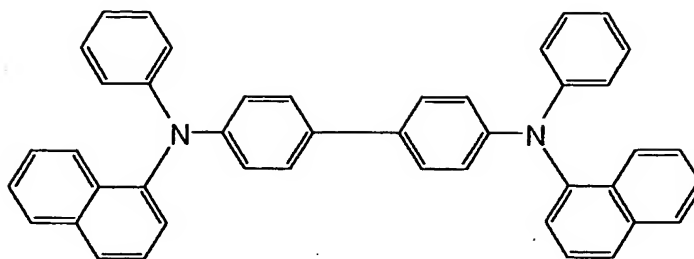
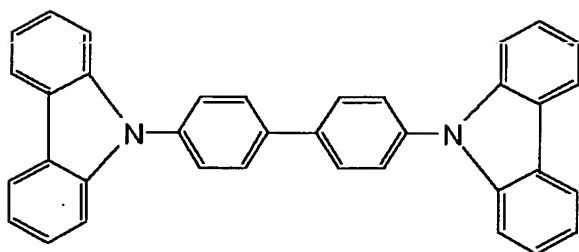
Ir(ppy)₃: イリジウム-フェニルピリミジン錯体

【0011】

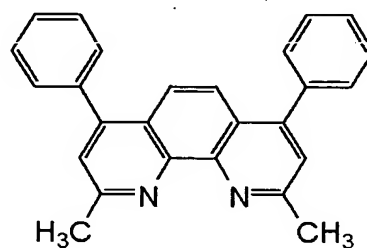
【化 2】



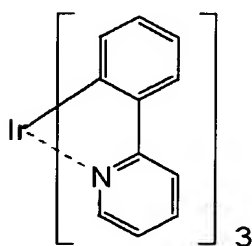
Alq3

 α -NPD

CBP



BCP

Ir(ppy)₃

【0012】

文献 1, 2 とも高効率を得られたのは、ホール輸送層 13 に α -NPD、電子輸送層 16 に Alq3、励起子拡散防止層 17 に BCP、発光層 12 に CBP をホスト材料として、6 % 程度の濃度で、りん光発光性材料である PtOEP または Ir(ppy)₃ を混入して構成したものである。

【0013】

りん光性発光材料が特に注目されている理由は、原理的に高発光効率が期待で

きるからである。その理由は、キャリア再結合により生成される励起子は1重項励起子と3重項励起子からなり、その確率は1:3である。これまでの有機EL素子は、1重項励起子から基底状態に遷移する際の蛍光を発光として取り出していたが、原理的にその発光収率は生成された励起子数に対して、25%でありこれが原理的上限であった。しかし、3重項から発生する励起子からのりん光を用いれば、原理的に少なくとも3倍の収率が期待され、さらに、エネルギー的に高い1重項からの3重項への項間交差による転移を考え合わせれば、原理的には4倍の100%の発光収率が期待できる。

【0014】

他に、三重項からの発光を要した文献には、特開平11-329739号公報（有機EL素子及びその製造方法）、特開平11-256148号公報（発光材料およびこれを用いた有機EL素子）、特開平8-319482号公報（有機エレクトロルミネッセント素子）等がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

上記、りん光発光を用いた有機EL素子では、発光材料の濃度消光が問題となる。りん光発光素子の濃度消光の原因として、一般に3重項寿命が1重項寿命より、3桁以上長いために、分子がエネルギーの高い状態に長く置かれるため、周辺物質との反応、励起多量体の形成、輻射失活などが起こるのではないかと考えられている。

【0016】

実際、Ir(ppy)₃の場合、CBPをホスト材料として、6%程度の濃度が最も発光効率がよく、6%以上の濃度では発光効率は低下し、12%濃度では効率は約半分、100%濃度では10分の1以下になる。

【0017】

いずれにしても、りん光発光素子は、高発光効率が期待されるが一方で濃度消光が問題となり、素子を作製する際にはある一定の濃度以下でドーピングする必要がある。

【0018】

そこで、本発明は、金属配位化合物の発光材料に置換基を導入することにより発光層にホスト材料に対して高濃度で用いても濃度消光を起こしにくい効率の高い発光素子及び表示装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の発光素子は、陰極と陽極の間に一層または複数層の有機薄膜より構成される発光素子において、少なくとも一層が発光層であり、発光層に下記一般式(1)に示す置換基を有する発光分子を、置換基を有していない同様の構造の発光分子を用いた場合の最大発光効率を示す濃度より、高い濃度で用いることを特徴とする。

【0020】

【化3】



【0021】

但し、MはIr, Rh, Pdであり、nは2または3である。NとCは、金属原子Mに結合した窒素及び炭素原子であり、A, Bは置換基を有している窒素原子及び炭素原子を含む環状基を示し、A, Bは、共有結合によって結合している
 [該置換基はハロゲン原子、ニトロ基、トリアルキルシリル基(該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。)、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基(該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -CH=CH-, -C≡C-で置換されていてもよく、また、アルキル基末端に1つの環構造あるいは2つ以上の環が繋がった構造を有していてもよく、また、該アルキル基中の水素原子の少なくとも1つ以上はフッ素原子に置換されていてもよい。)]を示す。]。ただしAとBの環構造

に存在する窒素原子と硫黄原子または酸素原子の数の和は1以上である。また、必ず化合物には、置換基としてフッ素原子またはポリフッ素化アルキルまたは1つの環構造あるいは2つ以上の環が繋がった構造またはアルキル基を少なくとも1つ以上含む。}

【0022】

本発明の発光素子は、発光層に、前記一般式(1)に示す置換基を有する発光分子を、置換基を有していない同様の構造の発光分子を用いた場合の同一電圧での最大輝度を示す濃度より、高い濃度で用いることが好ましい。

【0023】

また、発光層に、前記一般式(1)に示す置換基を有する発光分子を、置換基を有していない同様の構造の発光分子を用いた場合の同一電圧での最大電流量を示す濃度より、高い濃度で用いることが好ましい。

【0024】

また、前記発光層が、対向する2つの電極に挟持され、該電極間に電圧を印加することにより発光する電界発光素子であることが好ましい。

【0025】

更に、本発明の表示装置は、上記発光素子を表示素子として備えたことを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】

発光層が、キャリア輸送性のホスト材料とりん光発光性のゲストからなる場合、3重項励起子からのりん光発光にいたる主な過程は、以下のいくつかの過程からなる。

1. 発光層内での電子・ホール輸送
2. ホストの励起子生成
3. ホスト分子間の励起エネルギー伝達
4. ホストからゲストへの励起エネルギー移動
5. ゲストの三重項励起子生成
6. ゲストの三重項励起子→基底状態時のりん光発光

【0027】

それぞれの過程における所望のエネルギー移動や、発光はさまざまな失活過程と競争でおこる。

【0028】

EL素子の発光効率を高めるためには、発光中心材料そのものの発光量子収率が大きいことは言うまでもない。しかしながら、ホスト-ホスト間、あるいはホスト-ゲスト間のエネルギー移動が如何に効率的に、ゲスト-ゲスト間はいかにエネルギー移動を起こさないようにするかも大きな問題となる。濃度消光の原因として、少なくとも発光中心材料そのもの、またはその周辺分子による発光材料の二量体による二量体の三重項レベルを通しての無輻射での励起状態の緩和に関連したものと想定される。

【0029】

この理由から、本発明者らは、発光中心材料を前記一般式(1)で示される金属配位化合物にすることの効果をしらべ、高効率発光で、さらに、分子間相互作用が抑制され、従来の濃度に対して高濃度でも濃度消光を起こしにくいことを見出した。

【0030】

本発明に用いた金属配位化合物は、りん光性発光をするものであり、最低励起状態が、3重項状態のMLCT* (Metal-to-Ligand charge transfer) 励起状態であると考えられる。これらの状態から基底状態に遷移するときりん光発光が生じる。

【0031】

本発明の発光材料のりん光収率は、0.15から0.9と高い値が得られ、りん光寿命は1~30 μ secと短寿命であった。りん光寿命が短いことは、EL素子にしたときに高発光効率化の条件となる。すなわち、りん光寿命が長いと、発光待ち状態の3重項励起状態の分子が多くなり、特に高電流密度時に発光効率が低下するという問題があった。本発明の材料は、高りん光発光収率を有し、短りん光寿命をもつEL素子の発光材料に適した材料である。また、短りん光寿命が実現できるため、3重項にとどまる時間が短いために、エネルギーの高い状態

にある時間が小さいので濃度消光が小さいことが想定される。

【0032】

実際に、通電試験においても、本発明の発光材料を用いると高い安定性をしめした。

【0033】

また、本発明の配位子に、2つの環内にフッ素原子が合わせて複数個含まれる場合には、エネルギーギャップの変化、すなわち、短または長波長発光が可能になる。これは、便宜的にMetalの電子軌道のHOMO/LUMOと配位子の電子軌道のHOMO/LUMOを別に考えられるとした場合、配位子のHOMO/LUMOのエネルギーがフッ素原子によって変化するため、金属のHOMOと配位子のLUMO間のエネルギーギャップが変化し、最低励起状態であるMLCT状態からの発光が短、長波長化できる、と理解できる。従って、本発明の金属化合物は、高効率で、短、長波長（青から赤）の発光に適した発光材料である。さらに、素子にした場合に、分子間相互作用が制御されるため、励起状態分子の熱失活の低減や、膜均一性の向上、電気特性の向上、素子安定性の向上が図れる。

【0034】

また、本発明の発光材料は、フッ素原子やポリフッ素、アルキル基が置換基として配位子に複数ふくまれる場合には、置換基が、配位子から大きく張り出し、発光素子との相互作用が抑制され濃度消光しにくくなると考えられる。

【0035】

さらに、配位子と単結合またはアルキル置換基の末端に配位子との共役を切る形で1つの環構造あるいは2つ以上の環が繋がった構造を導入することによってこの基が発光分子へ電子、ホールを伝達する役割、発光部位同士の二量化の抑制をすると考えられる。さらにこの場合においてはアルキル置換基の末端結合基は、そのHOMOレベル、LUMOレベルの差をアルキル置換基を用いない錯体化合物のHOMOレベル、LUMOレベルの差より大きくすることで、より、ホール、電子などのキャリアもしくは励起エネルギーの錯体化合物への移動を促進することができる。

【0036】

従って、これまでに、短、長波長（青から赤）で高収率・高安定性の高い発光材料はなかったが、本発明の発光材料で実現することができる。

【0037】

また、りん光発光材料の場合、発光特性が、その分子環境に強く依存する。蛍光発光素子の場合、発光材料の基本的性質はフォトルミネッセンスで検討されるが、りん光発光の場合は周囲にあるホスト分子の極性の強さ、温度、固体／液体に依存するので、フォトルミネッセンスの結果が、EL素子の発光特性を反映しない場合が多い。フォトルミネッセンスの結果から一部の特性を除いてEL特性を見積もることは一般にできない。

【0038】

さらに、以下の実施例に示すように、本発明の置換基を有する化合物は置換基を有していない化合物と比較して高濃度において、発光特性においても優れた性能を有することが明らかとなった。

【0039】

本発明の発光素子は、図1に示す様に、金属配位化合物を含む有機化合物層が、対向する2つの電極に挟持され、該電極間に電圧を印加することにより発光する電界発光素子であることが好ましい。

【0040】

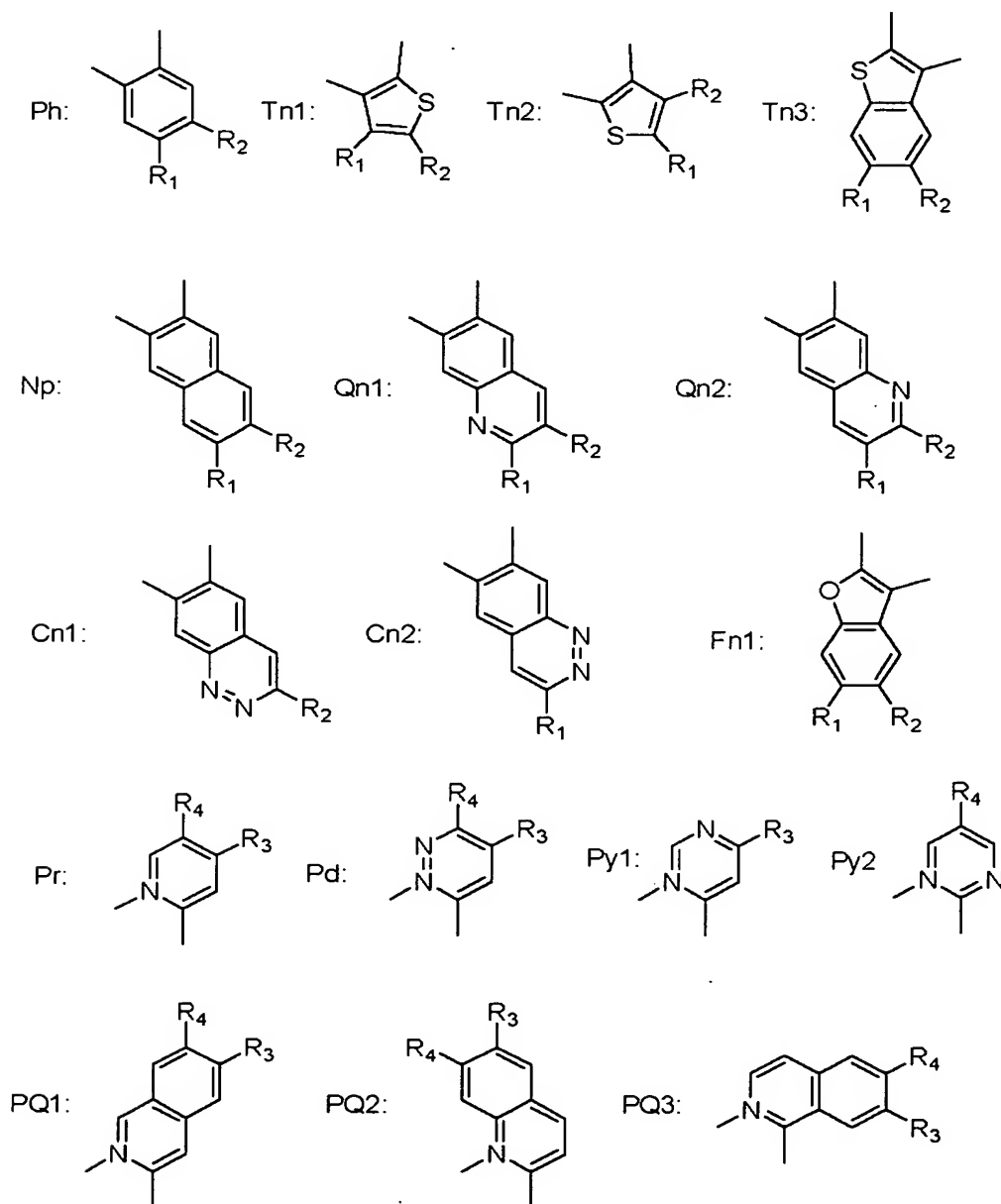
本発明で示した高効率な発光素子は、省エネルギーや高輝度が必要な製品に応用が可能である。応用例としては表示装置・照明装置やプリンターの光源、液晶表示装置のバックライトなどが考えられる。表示装置としては、省エネルギーや高視認性・軽量のフラットパネルディスプレイが可能となる。また、プリンターの光源としては、現在広く用いられているレーザービームプリンタのレーザー光源部を、本発明の発光素子に置き換えることができる。独立にアドレスできる素子をアレイ上に配置し、感光ドラムに所望の露光を行うことで、画像形成する。本発明の素子を用いることで、装置体積を大幅に減少することができる。照明装置やバックライトに関しては、本発明による省エネルギー効果が期待できる。

【0041】

以下本発明に用いられる金属配位化合物の具体的な構造式を表 1 から表 11 に示す。但し、これらは、代表例を例示しただけで、本発明は、これに限定されるものではない。表 1～表 11 に使用している Ph～PQ3 は化 4 に示した構造を表している。

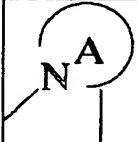
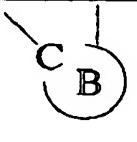
【0042】

【化 4】



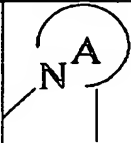
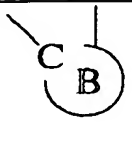
【0043】

【表 1】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
1	Ir	3	Pr	Ph	F	H	H	H
2	Ir	3	Pr	Ph	H	F	H	H
3	Ir	3	Pr	Ph	H	H	F	H
4	Ir	3	Pr	Ph	F	F	H	H
5	Ir	3	Pr	Ph	F	H	F	H
6	Ir	3	Pr	Ph	H	F	F	F
7	Ir	3	Pr	Ph	H	F	F	H
8	Ir	3	Pr	Ph	H	F	H	F
9	Ir	3	Pr	Ph	F	F	F	F
10	Ir	3	Pr	Ph	CF ₃	H	H	H
11	Ir	3	Pr	Ph	H	CF ₃	H	H
12	Ir	3	Pr	Ph	H	H	CF ₃	H
13	Ir	3	Pr	Ph	H	H	H	CF ₃
14	Ir	3	Pr	Ph	F	CF ₃	H	H
15	Ir	3	Pr	Ph	CF ₃	H	CF ₃	H
16	Ir	3	Pr	Ph	CF ₃	H	H	CF ₃
17	Ir	3	Pr	Ph	H	F	CF ₃	H
18	Ir	3	Pr	Ph	H	CF ₃	H	CF ₃
19	Ir	3	Pr	Ph	H	H	CF ₃	F
20	Ir	3	Pr	Ph	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
21	Ir	3	Pr	Ph	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
22	Ir	3	Pr	Ph	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	H
23	Ir	3	Pr	Ph	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H
24	Ir	3	Pr	Ph	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	F	H
25	Ir	3	Pr	Ph	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	F
26	Ir	3	Pr	Ph	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
27	Ir	3	Pr	Ph	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
28	Ir	3	Pr	Ph	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
29	Ir	3	Pr	Ph	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
30	Ir	3	Pr	Ph	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
31	Ir	3	Pr	Ph	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H
32	Ir	3	Pr	Ph	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H	H
33	Ir	3	Pr	Ph	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
34	Ir	3	Pr	Ph	H	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃


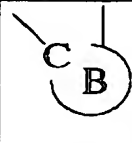
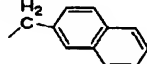
【0044】

【表 2】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
35	Ir	3	Pr	Tn1	F	H	H	H
36	Ir	3	Pr	Tn1	H	F	H	H
37	Ir	3	Pr	Tn1	H	H	F	H
38	Ir	3	Pr	Tn1	F	F	H	H
39	Ir	3	Pr	Tn1	F	H	F	H
40	Ir	3	Pr	Tn1	H	F	F	F
41	Ir	3	Pr	Tn1	H	F	F	H
42	Ir	3	Pr	Tn1	H	F	H	F
43	Ir	3	Pr	Tn1	F	F	F	F
44	Ir	3	Pr	Tn1	CF ₃	H	H	H
45	Ir	3	Pr	Tn1	H	CF ₃	H	H
46	Ir	3	Pr	Tn1	H	H	CF ₃	H
47	Ir	3	Pr	Tn1	H	H	H	CF ₃
48	Ir	3	Pr	Tn1	F	CF ₃	H	CF ₃
49	Ir	3	Pr	Tn1	CF ₃	H	CF ₃	H
50	Ir	3	Pr	Tn1	CF ₃	H	H	CF ₃
51	Ir	3	Pr	Tn1	H	F	CF ₃	H
52	Ir	3	Pr	Tn1	H	CF ₃	H	CF ₃
53	Ir	3	Pr	Tn1	H	H	CF ₃	F
54	Ir	3	Pr	Tn1	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
55	Ir	3	Pr	Tn1	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
56	Ir	3	Pr	Tn1	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	H
57	Ir	3	Pr	Tn1	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H
58	Ir	3	Pr	Tn1	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	F	H
59	Ir	3	Pr	Tn1	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	F
60	Ir	3	Pr	Tn1	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
61	Ir	3	Pr	Tn1	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
62	Ir	3	Pr	Tn1	(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
63	Ir	3	Pr	Tn1	(CH ₂) ₂ CH ₃	H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
64	Ir	3	Pr	Tn1	H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
65	Ir	3	Pr	Tn1	H	(CH ₂) ₂ CH ₃	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
66	Ir	3	Pr	Tn1	H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
67	Ir	3	Pr	Tn1	(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H	H
68	Ir	3	Pr	Tn1	H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
69	Ir	3	Pr	Tn1	H	H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃


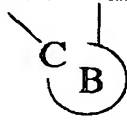
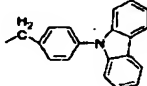
【0045】

【表 3】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
70	Ir	3	Pr	Tn2	F	H	H	H
71	Ir	3	Pr	Tn2	H	F	H	H
72	Ir	3	Pr	Tn2	H	H	F	H
73	Ir	3	Pr	Tn2	F	F	H	H
74	Ir	3	Pr	Tn2	F	H	F	H
75	Ir	3	Pr	Tn2	H	F	F	F
76	Ir	3	Pr	Tn2	H	F	F	H
77	Ir	3	Pr	Tn2	H	F	H	F
78	Ir	3	Pr	Tn2	F	F	F	F
79	Ir	3	Pr	Tn2	CF ₃	H	H	H
80	Ir	3	Pr	Tn2	H	CF ₃	H	H
81	Ir	3	Pr	Tn2	H	H	CF ₃	H
82	Ir	3	Pr	Tn2	H	H	H	CF ₃
83	Ir	3	Pr	Tn2	F	CF ₃	H	H
84	Ir	3	Pr	Tn2	CF ₃	H	CF ₃	H
85	Ir	3	Pr	Tn2	CF ₃	H	H	CF ₃
86	Ir	3	Pr	Tn2	H	F	CF ₃	H
87	Ir	3	Pr	Tn2	H	CF ₃	H	CF ₃
88	Ir	3	Pr	Tn2	H	H	CF ₃	F
89	Ir	3	Pr	Tn2	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
90	Ir	3	Pr	Tn2	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
91	Ir	3	Pr	Tn2	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	H
92	Ir	3	Pr	Tn2	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H
93	Ir	3	Pr	Tn2	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	F	H
94	Ir	3	Pr	Tn2	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	F
95	Ir	3	Pr	Tn2	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
96	Ir	3	Pr	Tn2	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
97	Ir	3	Pr	Tn2	(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
98	Ir	3	Pr	Tn2	(CH ₂) ₂ CH ₃	H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
99	Ir	3	Pr	Tn2	H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H	(CH ₂) ₂ CH ₃
100	Ir	3	Pr	Tn2	H	(CH ₂) ₂ CH ₃	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
101	Ir	3	Pr	Tn2	H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H
102	Ir	3	Pr	Tn2	(CH ₂) ₂ CH ₃	H	H	H
103	Ir	3	Pr	Tn2	H	H	(CH ₂) ₂ CH ₃	H
104	Ir	3	Pr	Tn2	H	H	H	


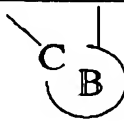
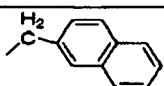

【0046】

【表 4】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
105	Ir	3	Pr	Tn3	F	H	H	H
106	Ir	3	Pr	Tn3	H	F	H	H
107	Ir	3	Pr	Tn3	H	H	F	H
108	Ir	3	Pr	Tn3	F	F	H	H
109	Ir	3	Pr	Tn3	F	H	F	H
110	Ir	3	Pr	Tn3	H	F	F	F
111	Ir	3	Pr	Tn3	H	F	F	H
112	Ir	3	Pr	Tn3	H	F	H	F
113	Ir	3	Pr	Tn3	H	H	F	F
114	Ir	3	Pr	Tn3	F	F	H	H
115	Ir	3	Pr	Tn3	F	F	F	F
116	Ir	3	Pr	Tn3	CF ₃	H	H	H
117	Ir	3	Pr	Tn3	H	CF ₃	H	H
118	Ir	3	Pr	Tn3	H	H	CF ₃	H
119	Ir	3	Pr	Tn3	H	H	H	CF ₃
120	Ir	3	Pr	Tn3	F	CF ₃	H	H
121	Ir	3	Pr	Tn3	CF ₃	H	CF ₃	H
122	Ir	3	Pr	Tn3	CF ₃	H	H	CF ₃
123	Ir	3	Pr	Tn3	H	F	CF ₃	H
124	Ir	3	Pr	Tn3	H	CF ₃	H	CF ₃
125	Ir	3	Pr	Tn3	H	H	CF ₃	CF ₃
126	Ir	3	Pr	Tn3	CF ₃	CF ₃	H	H
127	Ir	3	Pr	Tn3	H	CF ₃	CF ₃	H
128	Ir	3	Pr	Tn3	CF ₃	H	F	H
129	Ir	3	Pr	Tn3	F	H	CF ₃	H
130	Ir	3	Pr	Tn3	H	H	CF ₃	F
131	Ir	3	Pr	Tn3	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
132	Ir	3	Pr	Tn3	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
133	Ir	3	Pr	Tn3	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	H
134	Ir	3	Pr	Tn3	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H
135	Ir	3	Pr	Tn3	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	F	H
136	Ir	3	Pr	Tn3	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	F
137	Ir	3	Pr	Tn3	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
138	Ir	3	Pr	Tn3	H	H	H	

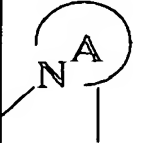
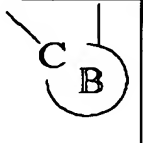
【0047】

【表 5】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
139	Ir	3	Pr	Tn3	$(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	H	H	$(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$
140	Ir	3	Pr	Tn3	$(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	H	$(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	H
141	Ir	3	Pr	Tn3	H	$(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	H	$(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$
142	Ir	3	Pr	Tn3	H	$(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	$(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	H
143	Ir	3	Pr	Tn3	H	$(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	H	H
144	Ir	3	Pr	Tn3	$(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	H	H	H
145	Ir	3	Pr	Tn3	H	H		H
146	Ir	3	Pr	Tn3	H	H	H	
147	Ir	3	Pr	Fn1	H	H	H	CF_3
148	Ir	3	Pr	Np	H	F	H	H
149	Ir	3	Pr	Np	H	H	F	H
150	Ir	3	Pr	Np	F	F	H	H
151	Ir	3	Pr	Np	F	H	F	H
152	Ir	3	Pr	Np	H	F	F	F
153	Ir	3	Pr	Np	H	F	F	H
154	Ir	3	Pr	Np	H	F	H	F
155	Ir	3	Pr	Np	H	H	F	F
156	Ir	3	Pr	Np	F	F	H	H
157	Ir	3	Pr	Np	F	F	F	F
158	Ir	3	Pr	Np	CF_3	H	H	H
159	Ir	3	Pr	Np	H	CF_3	H	H
160	Ir	3	Pr	Np	H	H	CF_3	H
161	Ir	3	Pr	Np	H	H	H	CF_3
162	Ir	3	Pr	Np	F	CF_3	H	H
163	Ir	3	Pr	Np	CF_3	H	CF_3	H
164	Ir	3	Pr	Np	CF_3	H	H	CF_3
165	Ir	3	Pr	Np	H	F	CF_3	H
166	Ir	3	Pr	Np	H	CF_3	H	CF_3
167	Ir	3	Pr	Np	H	H	CF_3	CF_3
168	Ir	3	Pr	Np	CF_3	CF_3	H	H
169	Ir	3	Pr	Np	H	CF_3	CF_3	H
170	Ir	3	Pr	Np	CF_3	H	F	H

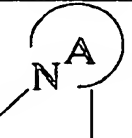
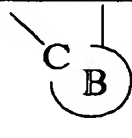
【0048】

【表 6】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
171	Ir	3	Pr	Np	F	H	CF ₃	H
172	Ir	3	Pr	Np	H	H	CF ₃	F
173	Ir	3	Pr	Np	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
174	Ir	3	Pr	Np	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
175	Ir	3	Pr	Np	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	H
176	Ir	3	Pr	Np	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H
177	Ir	3	Pr	Np	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	F	H
178	Ir	3	Pr	Np	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	F
179	Ir	3	Pr	Np	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
180	Ir	3	Pr	Np	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
181	Ir	3	Pr	Np	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
182	Ir	3	Pr	Np	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
183	Ir	3	Pr	Np	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
184	Ir	3	Pr	Np	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
185	Ir	3	Pr	Np	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H
186	Ir	3	Pr	Np	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H	H
187	Ir	3	Pr	Np	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
188	Ir	3	Pr	Np	H	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
189	Ir	3	Pr	Qn1	F	H	H	H
190	Ir	3	Pr	Qn1	H	H	F	H
191	Ir	3	Pr	Qn1	H	F	H	F
192	Ir	3	Pr	Qn1	F	F	F	F
193	Ir	3	Pr	Qn1	CF ₃	H	H	H
194	Ir	3	Pr	Qn1	H	CF ₃	H	H
195	Ir	3	Pr	Qn1	H	H	CF ₃	H
196	Ir	3	Pr	Qn1	H	H	H	CF ₃
197	Ir	3	Pr	Qn1	F	CF ₃	H	H
198	Ir	3	Pr	Qn1	CF ₃	H	CF ₃	H
199	Ir	3	Pr	Qn1	CF ₃	H	H	CF ₃
200	Ir	3	Pr	Qn1	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
201	Ir	3	Pr	Qn1	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
202	Ir	3	Pr	Qn1	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	H
203	Ir	3	Pr	Qn1	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H


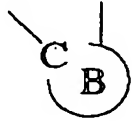
【0049】

【表 7】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
204	Ir	3	Pr	Qn1	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
205	Ir	3	Pr	Qn1	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
206	Ir	3	Pr	Qn1	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
207	Ir	3	Pr	Qn1	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
208	Ir	3	Pr	Qn1	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H	H
209	Ir	3	Pr	Qn1	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
210	Ir	3	Pr	Qn1	H	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
211	Ir	3	Pr	Qn2	F	H	H	H
212	Ir	3	Pr	Qn2	H	H	F	H
213	Ir	3	Pr	Qn2	H	F	H	F
214	Ir	3	Pr	Qn2	F	F	F	F
215	Ir	3	Pr	Qn2	CF ₃	H	H	H
216	Ir	3	Pr	Qn2	H	CF ₃	H	H
217	Ir	3	Pr	Qn2	H	H	CF ₃	H
218	Ir	3	Pr	Qn2	H	H	H	CF ₃
219	Ir	3	Pr	Qn2	F	CF ₃	H	H
220	Ir	3	Pr	Qn2	CF ₃	H	CF ₃	H
221	Ir	3	Pr	Qn2	CF ₃	H	H	CF ₃
222	Ir	3	Pr	Qn2	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
223	Ir	3	Pr	Qn2	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
224	Ir	3	Pr	Qn2	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	H
225	Ir	3	Pr	Qn2	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H
226	Ir	3	Pr	Qn2	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
227	Ir	3	Pr	Qn2	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
228	Ir	3	Pr	Qn2	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
229	Ir	3	Pr	Qn2	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
230	Ir	3	Pr	Qn2	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H	H
231	Ir	3	Pr	Qn2	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
232	Ir	3	Pr	Qn2	H	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
233	Ir	3	Pr	Qx	F	H	H	H
234	Ir	3	Pr	Qx	H	H	F	H
235	Ir	3	Pr	Qx	H	F	H	F
236	Ir	3	Pr	Qx	F	F	F	F
237	Ir	3	Pr	Qx	CF ₃	H	H	H

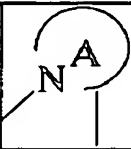
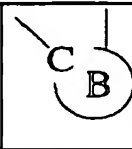
【0050】

【表 8】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
238	Ir	3	Pr	Qx	H	CF ₃	H	H
239	Ir	3	Pr	Qx	H	H	CF ₃	H
240	Ir	3	Pr	Qx	H	H	H	CF ₃
241	Ir	3	Pr	Qx	F	CF ₃	H	H
242	Ir	3	Pr	Qx	CF ₃	H	CF ₃	H
243	Ir	3	Pr	Qx	CF ₃	H	H	CF ₃
244	Ir	3	Pr	Qx	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
245	Ir	3	Pr	Qx	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
246	Ir	3	Pr	Qx	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	H
247	Ir	3	Pr	Qx	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H
248	Ir	3	Pr	Qx	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
249	Ir	3	Pr	Qx	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
250	Ir	3	Pr	Qx	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
251	Ir	3	Pr	Qx	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
252	Ir	3	Pr	Qx	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	H	H
253	Ir	3	Pr	Qx	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
254	Ir	3	Pr	Qx	H	H	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
255	Ir	3	Pr	Qz1	-	H	F	H
256	Ir	3	Pr	Qz1	-	F	H	H
257	Ir	3	Pr	Qz1	-	F	F	F
258	Ir	3	Pr	Qz1	-	CF ₃	H	H
259	Ir	3	Pr	Qz1	-	H	CF ₃	H
260	Ir	3	Pr	Qz1	-	H	H	CF ₃
261	Ir	3	Pr	Qz1	-	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
262	Ir	3	Pr	Qz1	-	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
263	Ir	3	Pr	Qz1	-	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
264	Ir	3	Pr	Qz1	-	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
265	Ir	3	Pr	Qz1	-	(CH ₂) ₄ CH ₃	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
266	Ir	3	Pr	Qz2	F	-	H	H
267	Ir	3	Pr	Qz2	H	-	F	F
268	Ir	3	Pr	Qz2	H	-	CF ₃	H
269	Ir	3	Pr	Qz2	F	-	H	CF ₃
270	Ir	3	Pr	Qz2	CF ₃	-	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
271	Ir	3	Pr	Qz2	CF ₃	-	H	(CF ₂) ₂ CF ₃


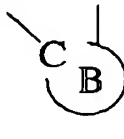
【0051】

【表 9】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
272	Ir	3	Pr	Qz2	$(CF_2)_2CF_3$	-	H	$(CF_2)_2CF_3$
273	Ir	3	Pr	Qz2	H	-	H	$(CH_2)_2CH_3$
274	Ir	3	Pr	Qz2	$(CH_2)_2CH_3$	-	$(CH_2)_2CH_3$	H
275	Ir	3	Pr	Cn1	-	H	F	H
276	Ir	3	Pr	Cn1	-	F	H	H
277	Ir	3	Pr	Cn1	-	F	F	F
278	Ir	3	Pr	Cn1	-	CF_3	H	H
279	Ir	3	Pr	Cn1	-	H	CF_3	H
280	Ir	3	Pr	Cn1	-	H	H	CF_3
281	Ir	3	Pr	Cn1	-	H	$(CF_2)_2CF_3$	H
282	Ir	3	Pr	Cn1	-	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
283	Ir	3	Pr	Cn1	-	H	$(CH_2)_2CH_3$	H
284	Ir	3	Pr	Cn1	-	$(CH_2)_2CH_3$	H	$(CH_2)_2CH_3$
285	Ir	3	Pr	Cn1	-	$(CH_2)_2CH_3$	$(CH_2)_2CH_3$	H
286	Ir	3	Pr	Cn2	F	-	H	H
287	Ir	3	Pr	Cn2	H	-	F	F
288	Ir	3	Pr	Cn2	H	-	CF_3	H
289	Ir	3	Pr	Cn2	F	-	H	CF_3
290	Ir	3	Pr	Cn2	CF_3	-	$(CF_2)_2CF_3$	H
291	Ir	3	Pr	Cn2	CF_3	-	H	$(CF_2)_2CF_3$
292	Ir	3	Pr	Cn2	$(CF_2)_2CF_3$	-	H	$(CF_2)_2CF_3$
293	Ir	3	Pr	Cn2	H	-	H	$(CH_2)_2CH_3$
294	Ir	3	Pr	Cn2	$(CH_2)_2CH_3$	-	$(CH_2)_2CH_3$	H
295	Ir	3	Pd	Ph	F	H	H	H
296	Ir	3	Pd	Ph	F	F	F	F
297	Ir	3	Pd	Tn3	H	H	CF_3	H
298	Ir	3	Pd	Np	F	H	H	CF_3
299	Ir	3	Pd	Ph	$(CF_2)_2CF_3$	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
300	Ir	3	Pd	Ph	H	$(CH_2)_2CH_3$	H	$(CH_2)_2CH_3$
301	Ir	3	Py1	Ph	F	H	H	H
302	Ir	3	Py1	Ph	F	F	F	F
303	Ir	3	Py1	Tn3	H	H	CF_3	H
304	Ir	3	Py1	Np	F	H	H	CF_3
305	Ir	3	Py1	Ph	$(CF_2)_2CF_3$	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
306	Ir	3	Py1	Ph	H	$(CH_2)_2CH_3$	H	$(CH_2)_2CH_3$
307	Ir	3	Py2	Ph	F	H	H	H

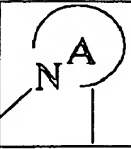
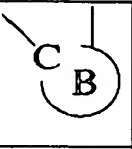
【0052】

【表 10】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
308	Ir	3	Py2	Np	F	F	F	F
309	Ir	3	Py2	Tn3	H	H	CF ₃	H
310	Ir	3	Py2	Ph	F	H	H	CF ₃
311	Ir	3	Py2	Tn3	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
312	Ir	3	Py2	Tn3	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
313	Ir	3	PQ1	Ph	F	H	H	H
314	Ir	3	PQ1	Ph	H	H	F	F
315	Ir	3	PQ1	Ph	F	F	F	F
316	Ir	3	PQ1	Tn3	H	H	CF ₃	H
317	Ir	3	PQ1	Ph	F	H	H	CF ₃
318	Ir	3	PQ1	Tn3	CF ₃	H	(CF ₂) ₂ CF ₃	H
319	Ir	3	PQ1	Tn1	CF ₃	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
320	Ir	3	PQ1	Ph	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
321	Ir	3	PQ1	Tn3	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
322	Ir	3	PQ1	Ph	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
323	Ir	3	PQ1	Ph	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
324	Ir	3	PQ1	Ph	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	H
325	Ir	3	PQ1	Np	F	H	H	H
326	Ir	3	PQ1	Np	F	F	F	F
327	Ir	3	PQ1	Np	H	H	CF ₃	H
328	Ir	3	PQ1	Np	F	H	H	CF ₃
329	Ir	3	PQ1	Np	CF ₃	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
330	Ir	3	PQ1	Np	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
331	Ir	3	PQ1	Np	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
332	Ir	3	PQ1	Np	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H
333	Ir	3	PQ1	Np	H	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
334	Ir	3	PQ2	Ph	F	H	H	H
335	Ir	3	PQ2	Np	F	F	F	F
336	Ir	3	PQ2	Tn3	H	H	CF ₃	H
337	Ir	3	PQ2	Ph	F	H	H	CF ₃
338	Ir	3	PQ2	Tn3	(CF ₂) ₂ CF ₃	H	H	(CF ₂) ₂ CF ₃
339	Ir	3	PQ2	Tn3	H	(CH ₂) ₄ CH ₃	H	(CH ₂) ₄ CH ₃
340	Ir	3	PQ3	Ph	F	H	H	H
341	Ir	3	PQ3	Np	F	F	F	F
342	Ir	3	PQ3	Tn3	H	H	CF ₃	H
343	Ir	3	PQ3	Ph	F	H	H	CF ₃

【0053】

【表 11】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
344	Ir	3	PQ3	Tn3	$(CF_2)_2CF_3$	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
345	Ir	3	PQ3	Tn3	H	$(CH_2)_4CH_3$	H	$(CH_2)_4CH_3$
346	Rh	3	Pr	Ph	F	H	H	H
347	Rh	3	Pr	Ph	F	F	F	F
348	Rh	3	Pr	Ph	H	H	CF3	H
349	Rh	3	Pr	Ph	H	CF3	H	H
350	Rh	3	Pr	Ph	F	H	H	CF3
351	Rh	3	Pr	Ph	$(CF_2)_2CF_3$	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
352	Rh	3	Pr	Ph	H	$(CH_2)_4CH_3$	H	$(CH_2)_4CH_3$
353	Pt	2	Pr	Tn1	F	H	H	H
354	Pt	2	Pr	Tn1	H	H	F	F
355	Pt	2	Pr	Tn1	F	F	F	F
356	Pt	2	Pr	Tn1	H	H	CF3	H
357	Pt	2	Pr	Tn1	F	H	H	CF3
358	Pt	2	Pr	Tn1	CF3	H	$(CF_2)_2CF_3$	H
359	Pt	2	Pr	Np	CF3	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
360	Pt	2	PQ1	Tn1	$(CF_2)_2CF_3$	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
361	Pt	2	Pr	Tn1	H	$(CH_2)_4CH_3$	H	$(CH_2)_4CH_3$
362	Pt	2	PQ1	Np	$(CH_2)_4CH_3$	H	$(CH_2)_4CH_3$	H
363	Pt	2	Pr	Tn1	H	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
364	Pt	2	Pr	Tn1	$(CF_2)_2CF_3$	H	H	H
365	Pt	2	Pr	Tn3	F	H	H	H
366	Pt	2	Pr	Tn3	F	F	F	F
367	Pt	2	Pr	Tn3	H	H	CF3	H
368	Pt	2	Pr	Tn3	F	H	H	CF3
369	Pt	2	Pr	Tn3	CF3	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
370	Pt	2	Pr	Tn3	$(CF_2)_2CF_3$	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
371	Pt	2	Pr	Tn3	H	$(CH_2)_4CH_3$	H	$(CH_2)_4CH_3$
372	Pt	2	Pr	Tn3	$(CH_2)_4CH_3$	H	$(CH_2)_4CH_3$	H
373	Pt	2	Pr	Qn1	H	$(CH_2)_4CH_3$	H	$(CH_2)_4CH_3$
374	Pd	2	Pr	Tn3	H	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
375	Pd	2	Pr	Ph	F	H	H	H
376	Pd	2	Pr	Ph	F	F	F	F
377	Pd	2	Pr	Tn3	H	H	CF3	H
378	Pd	2	Pr	Np	F	H	H	CF3
379	Pd	2	Pr	Ph	$(CF_2)_2CF_3$	H	H	$(CF_2)_2CF_3$
380	Pd	2	Pr	Ph	H	$(CH_2)_4CH_3$	H	$(CH_2)_4CH_3$

【0054】

【実施例】

以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。

【0055】**(実施例1)**

本実施例では、素子構成として、図1(c)に示す有機層が4層の素子を使用した。ガラス基板(透明基板15)上に100nmのITO(透明電極14)をパターンニングして、対向する電極面積が 3mm^2 になるようにした。そのITO基板上に、以下の有機層と電極層を 10^{-4}Pa の真空チャンバー内で抵抗加熱による真空蒸着し、連続製膜した。

有機層1(ホール輸送層13)(40nm): α -NPD

有機層2(発光層12)(30nm): CBP: 金属配位化合物(47)(重量比8重量%)

有機層3(励起子拡散防止層17)(10nm) BCP

有機層4(電子輸送層16)(30nm): Alq3

金属電極層1(15nm): AlLi合金(Li含有量1.8重量%)

金属電極層2(100nm): Al

【0056】**(実施例2)**

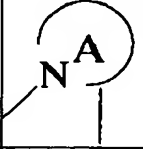
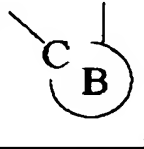
金属配位化合物(47)を重量比7重量%で用いた以外は、実施例1と同様にして素子を作成した。

【0057】**(比較例1)**

表12に示す金属配位化合物(47R)を重量比8重量%で用いた以外は、実施例1と同様にして素子を作成した。

【0058】

【表 1 2】

No	M	n			R1	R2	R3	R4
47R	Ir	3	Pr	Tn1	H	H	H	H

【0059】

(比較例 2)

表 1 2 に示す金属配位化合物 (4 7 R) を重量比 3 重量% で用いた以外は、実施例 1 と同様にして素子を作成した。

【0060】

(比較例 3)

表 1 2 に示す金属配位化合物 (4 7 R) を重量比 1 重量% で用いた以外は、実施例 1 と同様にして素子を作成した。

【0061】

各素子に、ITO 側を陽極に A 1 側を陰極にして電界を印加し、輝度を測定した。電圧は 12 V / 100 nm とした。

【0062】

素子劣化の原因として酸素や水が問題なので、その要因を除くため真空チャンバーから取り出し後、乾燥窒素フロー中で上記測定を行った。

【0063】

各化合物を用いた素子の結果を表 1 3 に示す。4 7 R の最大輝度濃度は表 1 3 の結果より明らかに 1 % と 8 % の間にある。一方、置換基を付与した 4 7 は濃度が 8 % まで輝度の上昇が確認され、また、8 % において置換基を有していない 4 7 R より遙かに高い輝度を示した。

【0064】

【表 13】

	No	濃度 (重量%)	輝度(cd/m ²)
実施例 1	47	8	4500
実施例 2	47	7	4250
比較例 1	47R	8	1620
比較例 2	47R	3	4000
比較例 3	47R	1	1290

【0065】

(実施例 3)

次の手順で図 2 に示す単純マトリクス型有機 EL 素子を作成した。

【0066】

縦 75 mm、横 75 mm、厚さ 1.1 mm のガラス基板 21 上に透明電極 22 (陽極側) として約 100 nm 厚の ITO 膜をスパッタ法にて形成後、単純マトリクス電極として LINE/SPACE = 100 μ m / 40 μ m の間隔で 100 ラインをパターンニングした。次に実施例 2 と同じ有機材料を用いて、同様の条件で 4 層からなる有機化合物層 23 を作成した。

【0067】

続いて、マスク蒸着にて、LINE/SPACE = 100 μ m / 40 μ m で 100 ラインの金属電極を ITO 電極 22 に直交するように真空度 2.7×10^{-3} Pa (2×10^{-5} Torr) の条件下で真空蒸着法にて成膜した。金属電極 (陰極 24) は Al-Li 合金 (Li : 1.3 wt%) を膜厚 10 nm、つづいて Al-Li 層上に Al を 150 nm で形成した。

【0068】

この 100 \times 100 の単純マトリクス型有機 EL 素子を窒素雰囲気で満たしたグローブボックス中にて図 3 のような 10 V の走査信号、 ± 3 V の情報信号によって、7 V から 13 V の間で、単純マトリクス駆動をおこなった。フレーム周波数 30 Hz でインターレス駆動したところ、滑らかな動画像が確認できた。

【0069】

【発明の効果】

以上説明のように、本発明で用いる金属配位化合物は、高りん光発光収率を有し、短りん光寿命をもつと共に、金属配位化合物に置換基を導入することにより発光層にホスト材料に対して高濃度で用いても濃度消光を起こしにくく、本発明の発光素子は、効率の高い優れた素子である。また、本発明の発光素子は表示素子としても優れている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の発光素子の一例を示す図である。

【図 2】

実施例 3 の単純マトリクス型有機 EL 素子を示す図である。

【図 3】

実施例 3 の駆動信号を示す図である。

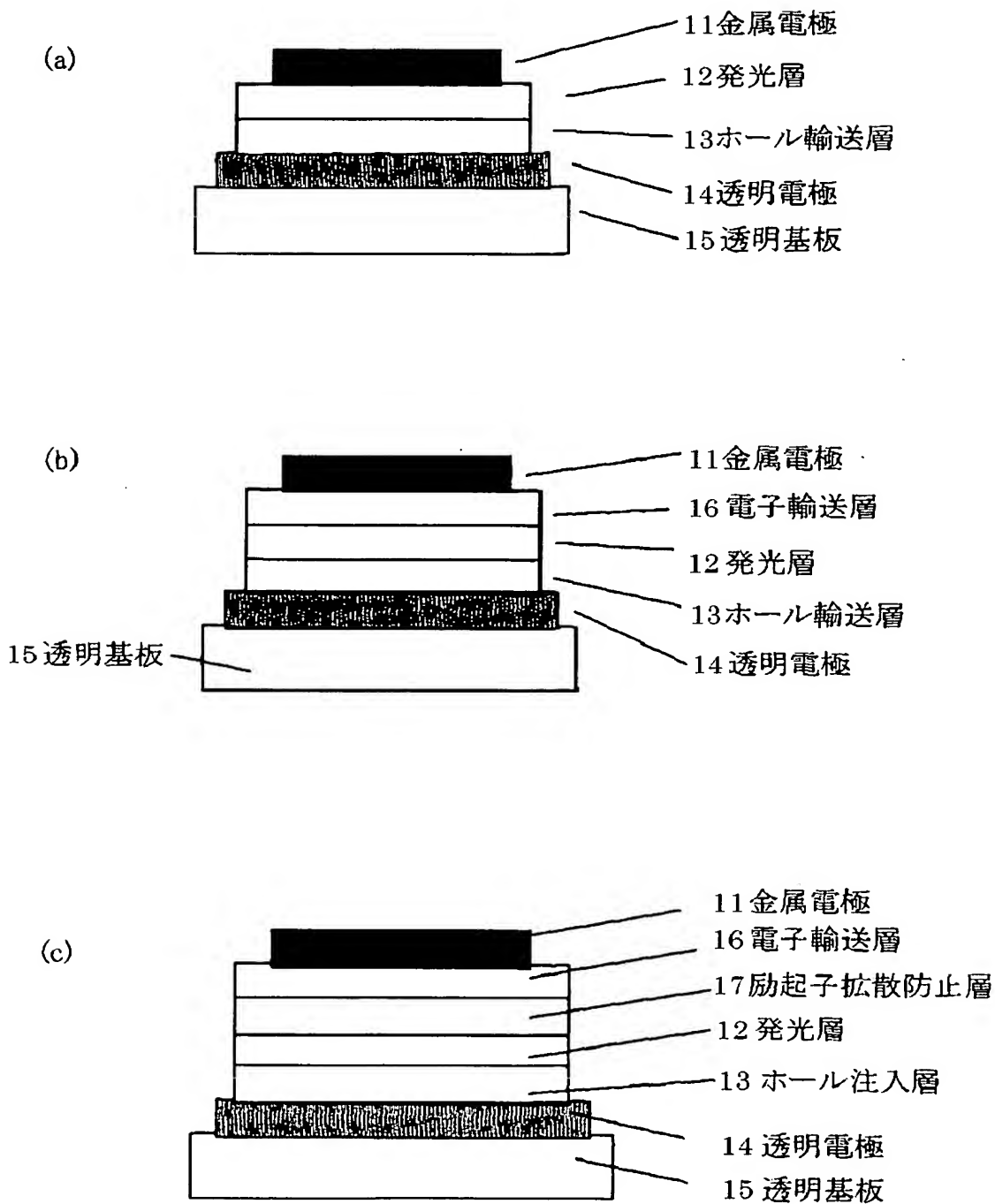
【符号の説明】

- 1 1 金属電極
- 1 2 発光層
- 1 3 ホール輸送層
- 1 4 透明電極
- 1 5 透明基板
- 1 6 電子輸送層
- 1 7 励起子拡散防止層
- 2 1 ガラス基板
- 2 2 ITO電極（透明電極）
- 2 3 有機化合物層
- 2 4 陰極

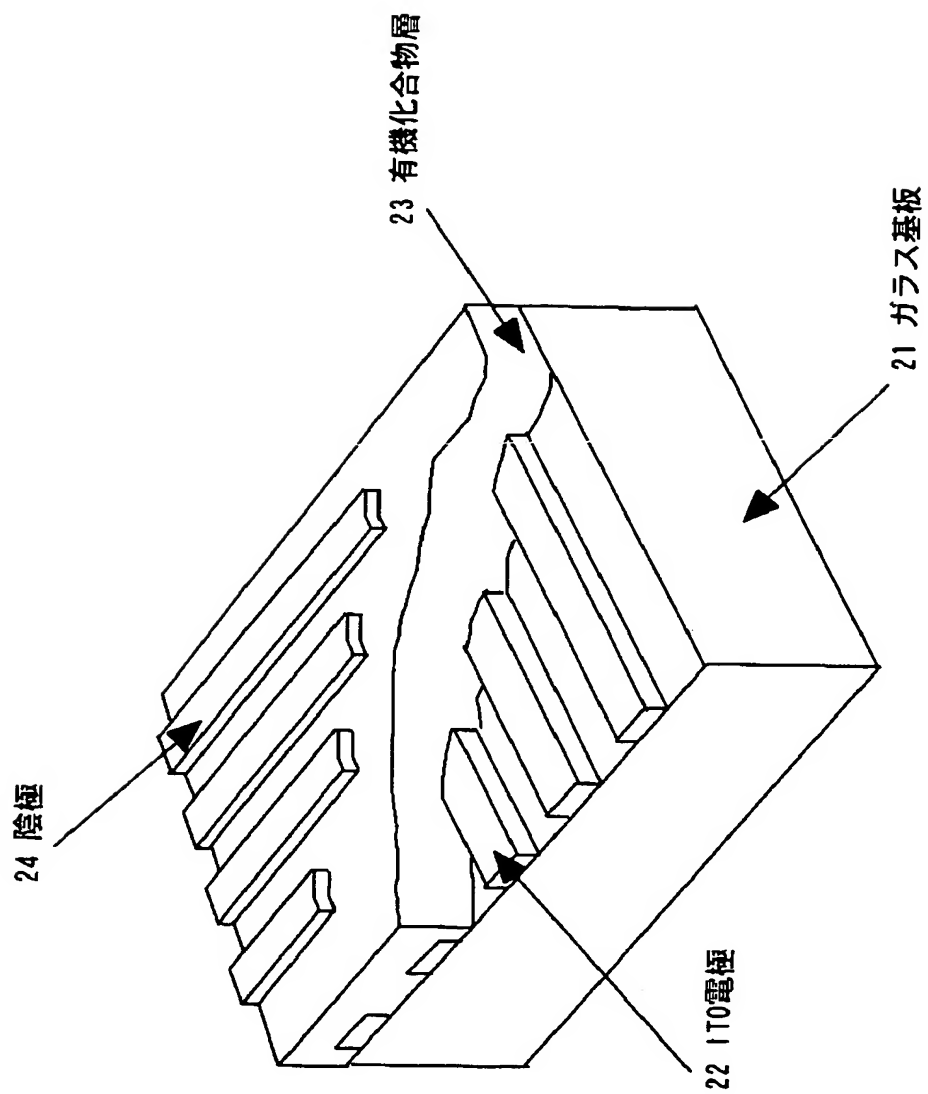
【書類名】

図面

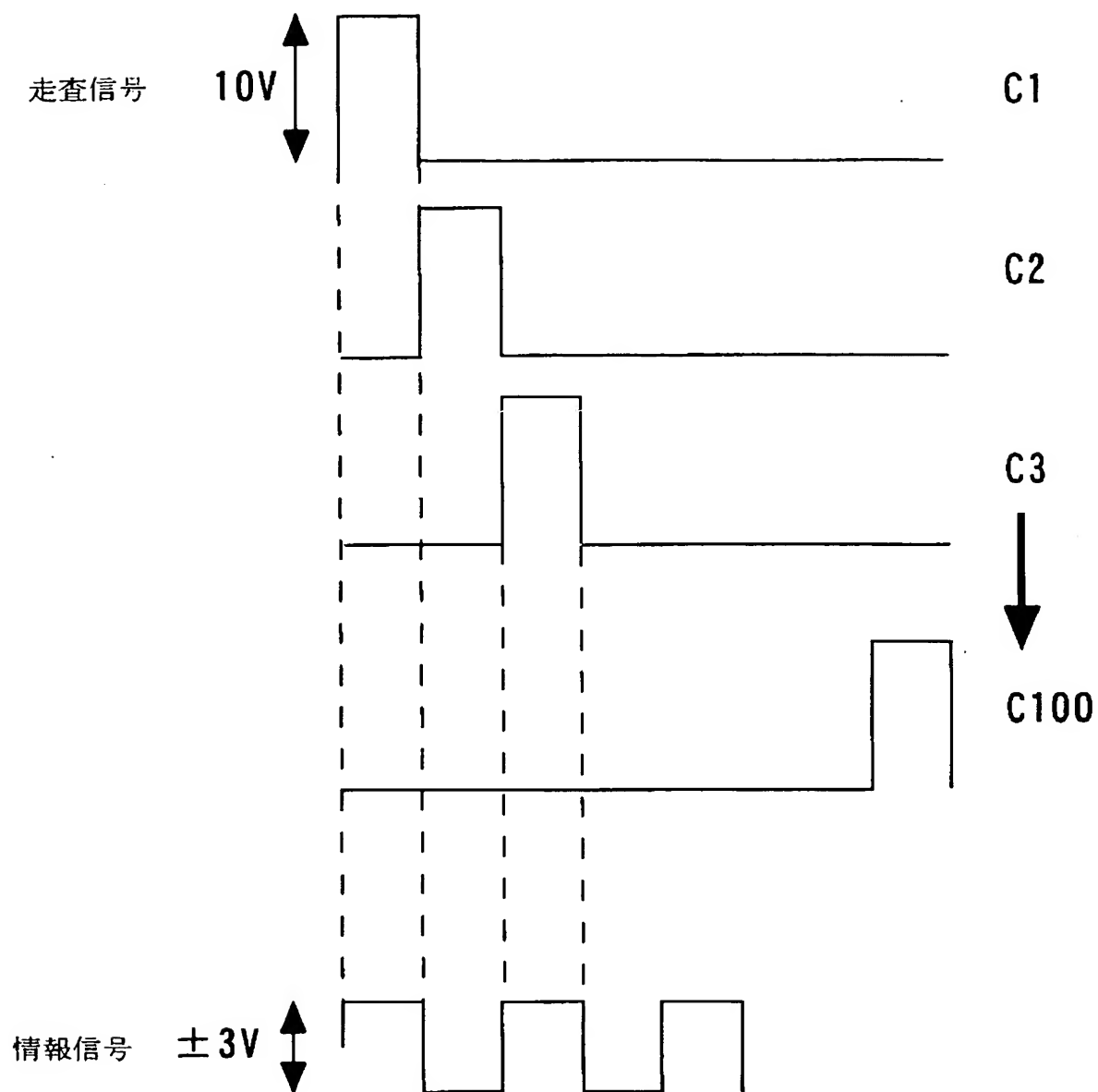
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 金属配位化合物の発光材料に置換基を導入することにより発光層にホスト材料に対して高濃度で用いても濃度消光を起こしにくい効率の高い発光素子を提供する。

【解決手段】 陰極と陽極の間に一層または複数層の有機薄膜より構成される発光素子において、少なくとも一層が発光層であり、発光層に下記一般式(1)に示す置換基を有する発光分子を、置換基を有していない同様の構造の発光分子を用いた場合の最大発光効率を示す濃度より、高い濃度で用いることを特徴とする発光素子。

【化1】



【選択図】 図1

特願 2 0 0 0 - 3 6 4 6 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社